

Aus der Klinik für Kommunikationsstörungen der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

UNTERSUCHUNGEN AN
EINSEITIG SCHWERHÖRIGEN KINDERN

INAUGURALDISSERTATION

Zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Agathe Hancke
aus Langen/Hessen

Mainz 1982

Aus der Klinik für Kommunikationsstörungen der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

UNTERSUCHUNGEN AN
EINSEITIG SCHWERHÖRIGEN KINDERN

INAUGURALDISSERTATION

Zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Agathe Hancke
aus Langen/Hessen

Mainz 1982

Agathe Hancke

Zimmerstr.14

6070 LANGEN



Dekan: Prof. Dr. med. K.-H. Bäßler

1. Gutachter: Prof. Dr. P. Biesalski

2. Gutachter: Priv. Doz. Dr. Hülse

Tag der mündlichen Prüfung: 8.12.82



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	1 - 15
Ätiologie der einseitigen Hörstörung	3
Verschiedene Grade und Arten der ein- seitigen Hörstörung	7
Bedeutung der Sprachaudiometrie unter Störschalleinfluß	11
Therapiemöglichkeiten der einseitigen Hörstörung in der Literatur	12
1. Hörverbessernde Operationen am Mittelohr	
2. Hörgeräteversorgung	
Literatur	14
EIGENE UNTERSUCHUNGEN AN EINSEITIG SCHWERHÖRIGEN KINDERN	16 - 40
Patientengut	16
Methodik	20
Ergebnisse	29
Diskussion	41
ZUSAMMENFASSUNG	48
LITERATURVERZEICHNIS	49 - 52

E I N L E I T U N G

Einseitige hochgradige Hörstörungen und einseitige Taubheit im Kindesalter sind ein relativ selten beobachtetes Krankheitsbild. Nach einer Feldstudie von Everberg (1960), die sich auf eine Zahl von 180 000 untersuchten Kindern stützt, beträgt die Häufigkeit etwa 1:1000 Kindern.

Untersucht man Hörschwellen ohne Hintergrundgeräusch im freien Schallfeld, so ergeben sich nur geringgradige Unterschiede zwischen einohrigem und beidohrigem Hören (Wullstein und Wigand 1962). Ein einseitiger Gehörschaden bei Kindern wird daher im allgemeinen als geringgradige Störung angesehen, an die sich das Kind durch sein Verhalten anzupassen lernt und die es in seiner körperlichen und geistigen Entwicklung nicht nennenswert beeinträchtigt. In der audiologischen Praxis ist es heute üblich, einseitig hörgestörte Kinder nicht mit einer akustischen Hörhilfe zu versorgen. Es erfolgen lediglich regelmäßige Kontrolluntersuchungen, um eine Schädigung des bisher gesunden Ohres nicht zu übersehen.

Für die genaue Lokalisation eines Geräusches im Raum ist jedoch die geringe Laufzeit- und Lautstärkendifferenz notwendig, mit der der Schall auf beide Ohren auftrifft (Feldmann 1965). Ein genaues Richtungshören ist daher bei einohrigem Hören nicht möglich. Durch den Ausfall des stereophonen Gehörs ist für den einseitig Hörgestörten die Orientierung in all den Situationen erschwert, in denen ihn akustische Informationen gleichzeitig aus unterschiedlichen Richtungen erreichen (sog. Cocktail- Party- Situation).

Der Einfluß beidohriger Hörstörungen im frühen Kindesalter auf das Erlernen und die Verständlichkeit von Sprache ist unbestritten. Ungeklärt ist dagegen, wie sich der Verlust des stereophonen Gehörs bei einseitig Hörgestörten auf das Sprachverständnis auswirkt. Da sich unter Ruhebedingungen keine nennenswerten Unterschiede zu Normalhörenden ergeben (Feldmann 1965), ist zu untersuchen, ob das Verständnis von Sprache bei einseitig hörgestörten Kindern auch in schwierigen akustischen Situationen immer ausreichend ist. Wie wirkt sich z. B. der meist nicht vermeidbare Hintergrundlärm im Klassenzimmer auf das Sprachverständnis einseitig schwerhöriger Schüler aus? Sind diese Kinder bei Störlärm nicht doch erheblich gegenüber ihren normalhörenden Mitschülern benachteiligt?

Da einseitig hörgestörte Kinder, sofern sie keine weiteren Behinderungen aufweisen, Regelschulen- oder weiterbildende Schulen besuchen, müssen sie in dieser Situation mit ihrem Gehörschaden zurechtkommen. Möglicherweise werden durch die Hörstörung erhöhte Anforderungen an das Konzentrationsvermögen der Schüler gestellt, was zu rascher Ermüdung und Leistungsabfall führen könnte.

Die betroffenen Eltern stellen dem Audiologen daher immer wieder die Frage, ob sie alle Möglichkeiten zur Förderung ihrer Kinder genutzt haben.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, herauszufinden, in welchem Ausmaß einseitig hörgestörte Kinder im Vergleich zu Normalhörenden in der Schule durch ihre Behinderung beeinträchtigt sind. Daneben werden die verschiedenen Hilfsmöglichkeiten, wie die Versorgung mit einer akustischen Hörhilfe oder die Auswahl des Sitzplatzes innerhalb der Klasse, geprüft.

Ätiologie der einseitigen Hörstörung

Einseitige Hörstörungen im Kindesalter werden von den Eltern oft zufällig bemerkt. Sie werden durch einzelne Verhaltensweisen ihrer Kinder, wie dem Halten des Telefonhörers an ein bestimmtes Ohr oder an der Orientierungshaltung des Kopfes bei Gesprächen, auf die Behinderung aufmerksam.

Zum Zeitpunkt der Entdeckung liegt die Ursache der Schädigung oft schon länger zurück. Daraus ergibt sich, daß in vielen Fällen retrospektiv anhand der Anamnese nur Vermutungen über Ätiologie und Dauer der einseitigen Hörstörung angestellt werden können. Hin und wieder gelingt es, eine der infektiösen Kinderkrankheiten oder ein Trauma als wahrscheinliche Ursache des Gehörschadens herauszufinden. Nicht selten finden sich lediglich rezidivierende grippale Infekte in der Krankengeschichte, sodaß hier die Genese der einseitigen Hörstörung ungeklärt bleiben muß.

Eine einseitige Schädigung des Gehörs bei Kindern kann sowohl während der Pränatalperiode als auch im Verlauf der Geburt erfolgen. Im Gegensatz zu den meist angeborenen beidohrigen Störungen wird die einseitige Hörstörung jedoch zum überwiegenden Teil erst in der Säuglings- oder Kleinkinderperiode erworben.

Es sind eine Reihe von Erkrankungen und Ursachen bekannt, die zu einseitigen Gehörschäden im Kindesalter führen können. Bei einem geringen Teil der Fälle scheint die einseitige Taubheit genetisch bedingt zu sein. Smith (1939) berichtet über eine Familie mit 9 Fällen von einseitiger Taubheit innerhalb von 4 Generationen. Von der Hörstörung war viermal das

rechte und ebenfalls viermal das linke Ohr betroffen, in einem Fall blieb die Seite der Störung unbekannt. Mehr als einen Fall von einseitiger Taubheit fand Everberg (1960) bei 12 von 122 untersuchten Familien. Bei fünf dieser Familien zeigten sich noch weitere erblich bedingte Störungen.

Auch finden sich hin und wieder angeborene einseitige Ohrmißbildungen, wie z. B. die einseitige Gehörgangsatresie oder die einseitige Mißbildung der Gehörknöchelchenkette (Berendes, Link, Zöllner 1979). Die durch Infektionskrankheiten in der Pränatalperiode verursachten Hörstörungen sind in der Regel beidseitig. Über einen Fall von einohriger Taubheit nach Embryopathia rubeolosa berichteten Barr und Lundström (1961).

Als perinatale Ursachen der einseitigen Hörstörung kommen schwere Geburtstraumen bei Zangen- oder Vakuumextraktion in Frage. Die Schädigung des Gehörorgans ist in diesen Fällen meist auf Blutungen in das Innenohr oder den inneren Gehörgang zurückzuführen (Albrecht 1930, Voss 1932, Barth 1934). Nach Barth (1934) treten solche Blutungen vermehrt bei asphyktischen Frühgeborenen auf. Anamnestische Hinweise auf Geburtstraumen bei einseitig hörgeschädigten Kindern fanden Albrecht (1930) und Johannsen (1974).

Die wichtigste postnatale Ursachengruppe der einseitigen Hörstörung im Kindesalter stellen Infektionskrankheiten dar, wobei allen voran wohl die Parotitis epidemica zu nennen ist. Schon Toynbee (1860) hat das Zusammentreffen von Mumps und einohriger Taubheit beschrieben.

Johannsen (1974) fand bei 81 nachuntersuchten Kindern in 14 Fällen einen gesicherten zeitlichen Zusammenhang zwischen der Ertaubung und der Erkrankung an Parotitis epidemica; bei allen 14 Kindern war die Komplementbindungsreaktion auf Mumps-Antikörper positiv. Auf einen sehr hohen Anteil von 68 Prozent Mumpserkrankungen kommt Lenhardt (1962) in seiner Untersuchung. Er macht jedoch von vornherein bei allen Kindern mit positiver KBR auf Mumps, diese Erkrankung für den Hörverlust verantwortlich.

Als weitere Ursachen der einseitigen Hörstörung werden die Masern (Marschak 1931, Kinney 1953), Scharlach Everberg (1960), Poliomyelitis (van Dishoeck 1957) und Grippe (Marschak 1931) beschrieben. Auch die Otitis media acuta und die chronische Knocheneiterung (Cholesteatom) können über eine eitrige Labyrinthitis zu irreversiblen Gehörschäden führen (Everberg 1960, Boenninghaus 1977). Je einen Fall von einseitigem Hörverlust nach relativ blande verlaufener Otitis media acuta und nach Meningitis - wie zuvor auch schon von Marschak (1931) beschrieben - fand Johannsen (1974) in seinem Patientengut. Der Zoster oticus, der durch das Varicellenvirus verursacht wird, kann eine bleibende unilaterale Schallempfindungsschwerhörigkeit hinterlassen. Diese Erkrankung kann zwar prinzipiell in jedem Lebensalter auftreten, da es sich jedoch um eine Exacerbation des persistierenden Virus bei abgeschwächter Immunität handelt, fällt sie in der Regel in das Erwachsenenalter (Falke 1977). Bei Kindern ist der Zoster oticus als Ursache einer einseitigen Hörstörung äußerst selten (Berendes, Link, Zöllner 1979).

Außer den genannten Infektionskrankheiten stellen Traumen auch in der Postnatalperiode eine zweite große Ursachengruppe einseitiger Gehörschäden dar. Bei den

laterobasalen Schädelbasisbrüchen wird zwischen Felsenbeinquer- und Felsenbeinlängsbrüchen unterschieden. Querbrüche, die durch das Labyrinth oder den inneren Gehörgang verlaufen, führen im allgemeinen zu irreversibler Taubheit durch direkte Zerstörung der häutigen Schnecke bzw. Zerreißung des N. statoacusticus (Kley 1958, Boenninghaus 1960 und 1977, Poeck 1978, Berendes, Link, Zöllner 1979). Felsenbeinlängsbrüche, die das Dach der Paukenhöhle durchsetzen, heilen in der Regel ohne nennenswerte Hörstörung konservativ aus (Boenninghaus 1977). Nicht selten kommt es bei den Längsbrüchen zu einer Unterbrechung der Gehörknöchelchenkette durch Luxation oder Fraktur (Boenninghaus 1960, Kley 1966, Berendes, Link, Zöllner 1979). Im Tonaudiogramm zeigt sich dann eine Schalleitungsschwerhörigkeit von 30 - 50 dB (Berendes, Link, Zöllner 1979). Außer diesen erheblichen Schädelverletzungen sind in der Literatur aber auch sogenannte Bagatelltraumen, die einer Commotio labyrinthii entsprechen dürften, als Ursache einseitiger Gehörschäden beschrieben worden (Wittmaack 1932, Johannsen 1974, Berendes, Link, Zöllner 1979).

Die psychogene Taubheit tritt im allgemeinen als doppel-seitige Störung auf (Berendes, Link, Zöllner 1979). Vereinzelt werden jedoch auch Erkrankungen an einseitiger psychogener Taubheit beobachtet; der Fall eines Kindes ist aus dem Patientengut der Klinik für Kommunikationsstörungen in Mainz bekannt.

Schließlich muß in die ätiologischen Betrachtungen auch die Möglichkeit eines akuten Hörsturzes im Kindesalter miteinbezogen werden (Everberg 1960).

Verschiedene Grade und Arten der einseitigen Hörstörung

Bei der einseitigen Hörstörung können prinzipiell alle Grade der Schwerhörigkeit und die gleichen Variationen im Verlauf des Tonschwellenaudiogramms auftreten wie bei beidseitigen Störungen. Leichte bis mittelgradige einohrige Hörschäden haben in der Praxis jedoch keine Bedeutung und bleiben meist unentdeckt. Die Einteilung nach Schweregrade ist für ein- und beidseitige Hörstörungen die gleiche:

einseitiger Hörverlust in %

Normalhörigkeit	0-20
geringgradige Schwerhörigkeit	20-40
mittelgradige Schwerhörigkeit	40-60
hochgradige Schwerhörigkeit	60-80
an Taubheit grenzende Schwerhörigkeit	80-95
Taubheit (Surditas)	100
(nach Berendes, Link, Zöllner 1979)	

Auch bei den einohrigen Hörstörungen wird zwischen reiner Schalleitungs-, reiner Schallempfindungs- und kombinierter Schalleitungs- Schallempfindungsstörung unterschieden. Die Ursache des Hörverlustes bei der reinen Schalleitungsschwerhörigkeit sind krankhafte Prozesse im äußeren oder im Mittelohr (Niemeyer 1979), wie z. B. die Gehörgangsstenose oder die Unterbrechung der Gehörknöchelchenkette. Die Funktion des Innenohres ist intakt. Im Tonschwellenaudiogramm (Abb. 1) findet man eine herabgesetzte, d. h. zu größeren Lautstärken verschobene, Luftleitungsschwellenkurve bei normaler Knochenleitungsschwellenkurve (Berendes, Link, Zöllner 1979).

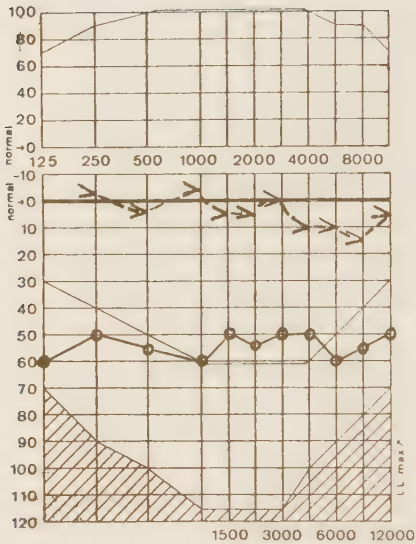


Abbildung 1

Audioogrammbeispiel einer Schalleitungsschwerhörigkeit auf dem rechten Ohr bei normalem Gehör auf der linken Seite.

Knochenleitungskurve normal; Luftleitungskurve schlecht (nach Niemeyer 1979).

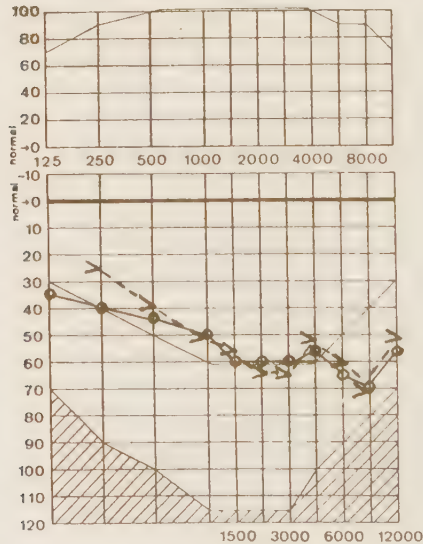


Abbildung 2

Audioogrammbeispiel einer Schallempfindungsschwerhörigkeit auf dem rechten Ohr bei normalem Gehör auf der linken Seite.

Knochenleitungskurve und Luftleitungskurve gleichschlecht (nach Niemeyer 1979).

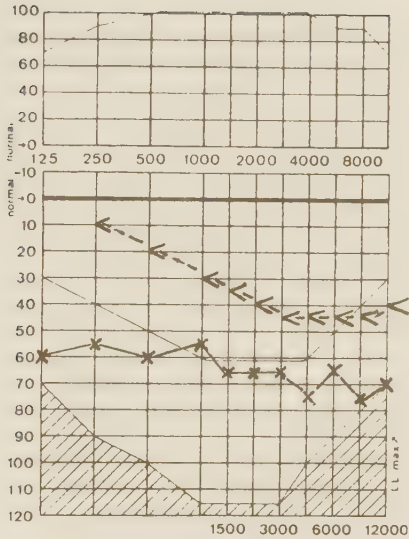


Abbildung 3

Audiogrammbeispiel einer kombinierten Schwerhörigkeit auf dem linken Ohr bei normalem Gehör auf der rechten Seite. Die Knochenleitungskurve zeigt Hörverlust, die Luftleitungskurve liegt noch 20-45 dB schlechter (nach Niemever 1979).

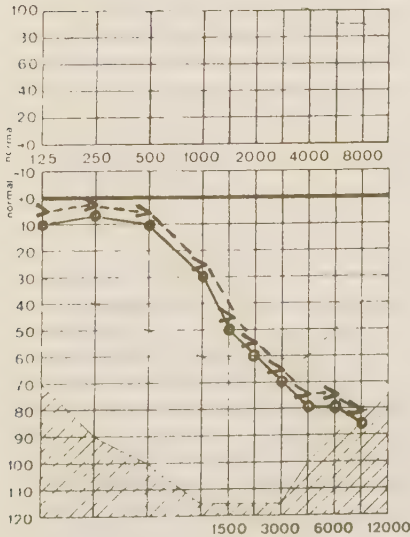


Abbildung 4

Audiogrammbeispiel einer Hochtonschwerhörigkeit auf dem rechten Ohr bei normalem Gehör auf der linken Seite. Es zeigt sich ein steiler Abfall von Knochen- und Luftleitungskurve bei etwa 1000 Hz (eigener Patient).

Bei der reinen Schallempfindungsstörung liegt der Ort der Schädigung meist im Innenohr (cochleäre Störung), es können jedoch auch der Hörnerv oder die zentralen Hörbahnen betroffen sein (retrocochleäre Störung; Berendes, Link, Zöllner 1979). Die Schallwellen gelangen hier zwar ungehindert zum Innenohr oder den nachgeordneten Strukturen, der Schallreiz kann jedoch nicht richtig weiterverarbeitet werden (Niemeyer 1979). Luftleitungs- und Knochenleitungskurve sind hier gleichschlecht (Abb. 2).

Schalleitungs- und Schallempfindungsstörung können auch zusammen auftreten; man spricht dann von einer kombinierten Schwerhörigkeit (Niemeyer 1979). Im Tonschwellenaudiogramm (Abb. 3) liegt die Knochenleitungskurve schlechter als die Normalkurve, es findet sich aber zusätzlich eine Differenz zwischen Knochenleitungs- und Luftleitungskurve (Boenninghaus 1977, Berendes, Link, Zöllner 1979).

Der Hörverlust kann sich mehr oder weniger gleichmäßig über den gesamten Frequenzbereich erstrecken, er kann aber auch, wie bei der einseitigen Hochtonschwerhörigkeit, erst ab einer bestimmten Frequenz beginnen. Im Tonschwellenaudiogramm (Abb. 4) findet man einen steilen Abfall der Kurve in dem betroffenen Frequenzbereich.

Relativ häufig zeigen sich bei der Untersuchung einseitiger Hörschäden im Tonschwellenaudiogramm lediglich Hörreste oder sogar vollständige Taubheit. Dieser Umstand dürfte hauptsächlich darauf zurückzuführen sein, daß leichte bis mittelgradige einseitige Hörstörungen von den Betroffenen und ihrer Umgebung meist nicht wahrgenommen werden, sodaß diese Erkrankten im audiologischen Patientengut nicht in Erscheinung treten.

Bedeutung der Sprachaudiometrie unter Störschall- einfluß

Das tatsächliche Ausmaß einer Hörstörung läßt sich allein anhand des Tonschwellenaudiogramms nur sehr begrenzt einschätzen. Personen mit ähnlichen Hörverlusten im Tonaudiogramm können, abhängig davon ob ein Mittelohr-, Innenohr- oder ein zentraler Schaden vorliegt, erhebliche Unterschiede im Sprachverständnis aufweisen (Niemeyer 1967, Berendes, Link, Zöllner 1979). Insbesondere für die einseitige Hörstörung ist der Aussagewert der reinen Tonaudiometrie mit Kopfhörern gering, da sie keine Einschätzung des wahren Behinderungsgrades des Betroffenen zuläßt.

Eine wichtige Information über die tatsächliche Hörleistung bietet die Sprachaudiometrie (Zahlen-, Einsilber- und Satztest) im freien Schallfeld (Niemeyer 1967). Die Sprachaudiometrie im störarmen Sprachlabor erfaßt das Sprachverständnis jedoch unter Idealbedingungen und läßt somit keinen echten Rückschluß auf das Verständnis von Sprache unter Alltagsbedingungen zu (Niemeyer 1969, Platte 1979, Berendes, Link, Zöllner 1979). Die Prüfung des Sprachverständnisses unter dem Einfluß von Störlärm kommt den Verhältnissen im täglichen Leben viel näher (Niemeyer 1969, 1976, Platte 1979). Sie empfiehlt sich daher für besondere Fragestellungen, wie für die Anpassung von Hörgeräten, die Beurteilung von geringgradigen und die Erfassung von funktionellen Hörstörungen (Berendes, Link, Zöllner 1979).

Bevor Therapiemöglichkeiten der einseitigen Hörstörung in Erwägung gezogen werden, sollte der Grad der Behinderung durch diesen Schaden anhand von sprachaudiometrischen Untersuchungen mit Störschall ermittelt werden.

Therapiemöglichkeiten der einseitigen Hörstörung in der Literatur

1. Hörverbessernde Operationen am Mittelohr

Eine Reihe von Schalleitungsstörungen sind einer kausalen, d.h. in diesen Fällen einer operativen Therapie, zugänglich. Die Tympanoplastik stellt den rekonstruierenden Eingriff am Schalleitungsapparat des Mittelohres dar. Nach Wullstein (1968) werden 5 Typen der Tympanoplastik unterschieden, wobei Typ I die Trommelfellverschlußplastik mit Temporalisfascie (Myringoplastik) bei erhaltenem Gehörknöchelchenapparat darstellt. Bei den Typen I - III der Tympanoplastik wird die Schalldruckübertragung vom Trommelfell zum Innenohr wiederhergestellt, sodaß bei günstigen Verhältnissen im Bereich des Mittelohres die Schalleitungskomponente der Schwerhörigkeit weitgehend oder ganz beseitigt werden kann (Wullstein 1968, Berendes, Link, Zöllner 1979). Bei den Typen IV und V, deren Indikationsgebiet sehr begrenzt ist, findet keine Schalldrucktransformation statt. Hier kann die Schalleitungsschwerhörigkeit nur zum Teil korrigiert werden; es bleibt eine Schalleitungsstörung von etwa 25 dB im Tonschwellenaudiogramm nachweisbar (Boenninghaus 1977).

Eine Operationsindikation für die Tympanoplastik stellen die chronische mesotympanale Otitis media, die Gehörknöchelchenluxation oder -fraktur, Mittelohrmißbildungen und Adhäsivprozesse dar (Boenninghaus 1977, Berendes, Link, Zöllner 1979). Eine Hörverbesserung durch diesen Eingriff, der unter dem Operationsmikroskop durchgeführt wird, ist jedoch nur bei durchgängigen Tuben, intakter Mittelohrschleimhaut und ungestörter Innenohrfunktion zu erwarten (Boenninghaus 1977, Berendes, Link, Zöllner 1979).

2. Hörgeräteversorgung

Bei dem größten Teil der verschiedenartigsten Hörstörungen ist keine hörverbessernde Operation möglich. Zur Verbesserung des Sprachverständnisses wird bei einseitigen Gehörschäden in solchen Fällen die Versorgung mit einer akustischen Hörhilfe diskutiert.

Auf diesem Gebiet gibt es zum einen die üblichen Hörgeräte, bei denen der Schall, über Transistoren verstärkt, dem geschädigten Ohr zugeleitet wird (Boenninghaus 1977, Berendes, Link, Zöllner 1979). Ihr Hauptanwendungsgebiet sind beidohrige Störungen. Eine Voraussetzung für die Anwendbarkeit üblicher Hörhilfen ist ein erhaltenes Restgehör auf der zu versorgenden Seite.

In den letzten Jahren wurden vorwiegend in den USA bei einseitigen Hörstörungen und bei einseitigem Gehörverlust sogenannte CROS-Hörgeräte (contralateral routing of signals) erprobt (Harford und Barry 1965, Johnson 1975, Courtois und Hartvig Jensen 1976, Berendes, Link, Zöllner 1979). Das Prinzip dieser Geräte besteht darin, das von der hörgeschädigten Seite kommende Schallsignal durch ein Mikrophon aufzunehmen und dem gesunden Ohr, über Schaltverbindungen verstärkt, zuzuführen (Johnson 1975, Berendes, Link, Zöllner 1979). Dieses Verfahren kann nur mit am Kopf getragenen Hörbrillen realisiert werden (Berendes, Link, Zöllner 1979).

Bei einseitigen Gehörschäden erscheint eine Hörgeräteversorgung nur sinnvoll, wenn durch sie auch in schwierigen Situationen, wie z. B. bei Hintergrundlärm, das Sprachverständnis und die Lokalisation von Geräuschen verbessert werden kann.

Literatur

In der vorliegenden Arbeit wurde das Sprachverständnis von einseitig hörgestörten Kindern im freien Schallfeld unter der Einwirkung eines definierten Störgeräusches untersucht. Die Versuchsreihe sollte Aufschluß über den Grad der Beeinträchtigung einseitig hörgeschädigter Kinder gegenüber Normalhörenden, vorallem im Hinblick auf die Schulsituation, bringen. Über den Einfluß von Störschall auf die Verständlichkeit von Sprache sind bisher eine Reihe von Arbeiten mit verschiedenartiger Fragestellung veröffentlicht worden.

Bei Normalhörenden untersuchten Tønning (1970-1973), Plomp (1976) und Platte (1979) unter wechselnden Versuchsbedingungen die Sprachverständlichkeit in Abhängigkeit von der räumlichen Verteilung von Stör- und Nutzschallquelle.

Niemeyer (1969, 1976), Schultz - Coulon (1973) und Welzl - Müller (1981) beschrieben die Bedeutung des Umweltgeräusches, das vorwiegend aus tiefen Frequenzen besteht, für das Sprachverständnis von Hochtonschwerhörigen im Vergleich zu Hörgesunden. In ihren Untersuchungen setzen sie als Nutzschall den Marburger Satzverständnistest für Erwachsene ein, als Störschall diene ein standardisiertes Umweltgeräusch oder sprachsimulierendes Rauschen.

Begrenzt vergleichbar mit der vorliegenden Arbeit ist eine Veröffentlichung von Wullstein und Wigand (1962). Im Hinblick auf eine Hörgeräteversorgung prüften sie im freien Schallfeld 10 einseitig ertaubte Erwachsene, indem sie ihnen über Lautsprecher gepegelte Störsprache auf dem gesunden Ohr und Testworte (Freiburger Einsilber und Hahlbrock) auf dem tauben Ohr anboten.

Für einen Störschallpegel von 60 dB fanden sie eine 60%ige Diskrimination mit individuellen Schwankungen von Fall zu Fall; mit einem Vorläufer der heutigen CROS-Hörgeräte konnte eine 80-90%ige Wortverständlichkeit erzielt werden.

Angaben über Untersuchungen mit einseitig hörgestörten Kindern, unter besonderer Berücksichtigung der Schulsituation, wurden in der Literatur nicht gefunden.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN AN EINSEITIG SCHWERHÖRIGEN KINDERN

Patientengut

Untersucht wurden 15 Schulkinder mit hochgradiger einseitiger Hörstörung oder einseitiger Taubheit. Die Probanden wurden aus dem Patientengut der Klinik für Kommunikationsstörungen der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz nach den folgenden Kriterien ausgewählt:

1. Auf dem zweiten Ohr mußte ein normales Gehör vorhanden sein.
2. Die Kinder durften neben der Hörstörung keine weitere, insbesondere keine geistige, Behinderung aufweisen.
3. Sie sollten allgemeinbildende oder weiterführende Schulen besuchen.

Das Alter der Patienten lag zwischen 7 1/2 und 13 1/2 Jahren. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren acht der Kinder jünger und sieben älter als 10 Jahre; das Durchschnittsalter betrug 10 1/2 Jahre. An den Versuchen nahmen neun Mädchen und sechs Jungen teil. Von der Hörstörung war in fünf Fällen das rechte Ohr und in zehn Fällen das linke Ohr betroffen; es handelte sich um Schallempfindungsstörungen bzw. um kombinierte Schalleitungs- Schallempfindungsstörungen. Bei zwei Kindern fand sich eine einseitige Hochtonschwerhörigkeit mit einem steilen Abfall der Audiogrammkurve bei 1000 Hz, bei weiteren sechs Kindern waren noch Hörreste auf dem geschädigten Ohr vorhanden, die übrigen sieben Probanden litten an einseitiger Taubheit ohne jeglichen Hörrest.

Anhand der Krankengeschichte wurde für jeden einzelnen

Alter (Jahre)	Art der Hörstörung	betr. Ohr	mögliche Ursache der Hörstörung
1	13 1/2	Hochtonschwerhörigkeit links	unbekannt
2	13 1/2	Hörrestigkeit links	Mumps
3	13	Surditas links	Mumps, Masern
4	12	Surditas links	Mumps, Geburtstrauma
5	11 1/2	Hörrestigkeit links	Masern
6	11 1/2	Surditas links	Otitis media acuta
7	11	Hörrestigkeit rechts	Mumps, Geburtstrauma
8	10	Hochtonschwerhörigkeit rechts	fam. Belastung, rezid. Otitiden
9	9 1/2	Hörrestigkeit links	Masern
10	9 1/2	Surditas links	Mumps
11	9	Surditas rechts	unbekannt
12	9	Hörrestigkeit rechts	Masern
13	8 1/2	Surditas links	rezid. Otitiden
14	8 1/2	Hörrestigkeit rechts	unbekannt
15	7 1/2	Surditas links	unbekannt

Tabelle 1

Übersicht über Individualdaten der 15 untersuchten einseitig hörgeschädigten Kinder. Angegeben sind das Alter der einzelnen Probanden zur Zeit der Untersuchung, die Art der einseitigen Hörstörung, das von der Schädigung betroffene Ohr und die mögliche Ursache der Hörstörung.

Fall versucht, Hinweise über die Entstehung der einseitigen Hörstörung zu finden. Da jüngere Kinder in der Regel jedoch nicht über einen partiellen Hörverlust klagen, ist die einseitige Hörstörung schwer zu determinieren.

Hierin dürfte die Begründung dafür zu suchen sein, daß die Eltern von vier der untersuchten Kinder keinerlei Angaben über eine mögliche Ursache der einseitigen Hörstörung machen konnten. Bei den übrigen 11 Probanden fanden sich jeweils eine oder zwei Erkrankungen in der Anamnese, die für die Entstehung einseitiger Hörschäden in Frage kommen. In Übereinstimmung mit den Angaben in der Literatur wurde die Erkrankung an Mumps am häufigsten als mögliche Ursache des Gehörschadens genannt (in 5 Fällen). Zwei der betroffenen Kinder hatten allerdings auch ein Geburtstrauma erlitten, bei einem Dritten fand sich zusätzlich noch eine Masernerkrankung in zeitlichem Zusammenhang mit dem Auftreten der einohrigen Störung. In einem Fall schien der Gehörschaden erblich bedingt zu sein; Vater und Großvater des Jungen wiesen ebenfalls eine einseitige Hörstörung auf. Zusätzlich hatte dieses Kind allerdings wiederholt Otitiden durchgemacht. Eine Übersicht über die möglichen Ursachen der einseitigen Hörstörung bei den untersuchten Kindern ist in Tabelle 1 wiedergegeben.

Keines der 15 Kinder klagte über Schulschwierigkeiten, die in einem direkten Zusammenhang mit der Hörschädigung standen. Zur Zeit der Untersuchung waren zwei Mädchen trotz ihrer Behinderung Klassenbeste, die anderen Schüler zeigten im Durchschnitt gute bis mittelmäßige schulische Leistungen, mit Ausnahme eines kleinen Mädchens, das an motorischer Unruhe und Konzentrationsschwäche litt. Unter den Kindern befanden sich

auch zwei Legastheniker, die jedoch insgesamt befriedigende Schulleistungen erbrachten.

Methodik

In einem schallarmen Raum (Sprachlabor der Klinik Abb. 5) mit den Innenmaßen von 2,24 m Länge und 2,24 m Breite, wurde den einseitig hörgestörten Kindern gleichzeitig Nutz- und Störschall über getrennte Lautsprecher vorgespielt. Die Positionen der beiden Lautsprecher für Störschall blieben während des Tests unverändert. Die Stellung des Nutzschallautsprechers konnte dagegen so variiert werden, daß der Nutzschall den Patienten von vorne und in einem 45° Winkel zur Ohrebene, sowohl von der rechten, als auch von der linken Seite her, angeboten werden konnte. Der Abstand dieses Lautsprechers zum Kopf des Probanden betrug jeweils 130 cm.

Da die Verständigung in der Schule mit Sätzen stattfindet, wurde nicht, wie sonst in der Kinderaudiologie üblich, ein Wort- oder Einsilbertest zur Prüfung des Sprachverständnisses herangezogen, sondern ein Satztest.

Für die Kindersprachaudiometrie haben Jakobi (1956, 1956-1958) und Albrecht (1973) einen Kleinkindersatzsprachaudiometrie-Test entwickelt, der dem Sprachschatz von 2-3jährigen Kindern angepaßt ist. Dieser Test weist für die Prüfung des Sprachverständnisses bei älteren Kindern jedoch zwei erhebliche Nachteile auf. Er entspricht einerseits nicht den sprachlichen Anforderungen, die an Schulkinder gestellt werden, andererseits ist er für die Untersuchung aus verschiedenen Testrichtungen nicht umfangreich genug.

Da speziell für Kinder kein weiterer Satztest bekannt ist, wurde in der vorliegenden Arbeit der Marburger Satzverständnistest für Erwachsene als Nutzschall eingesetzt, und zwar in der Form, in der er 1967 von Niemeyer veröffentlicht wurde.

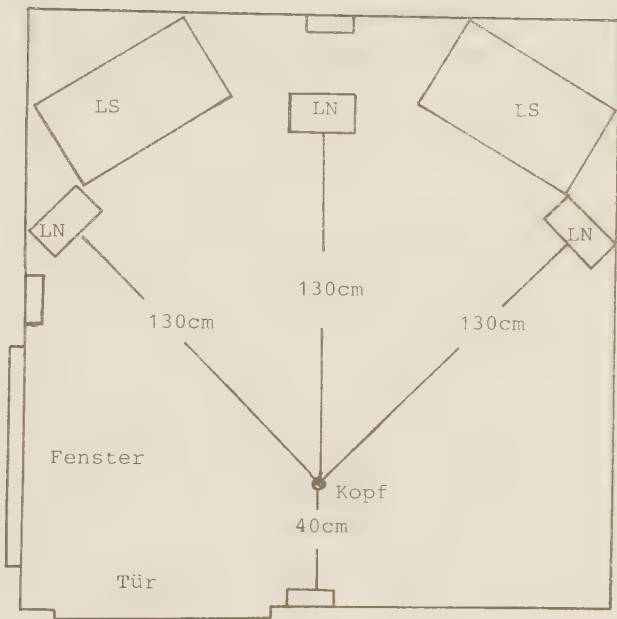


Abbildung 5

Grundrißzeichnung des Sprachlabors im Maßstab 1:20

LS: Lautsprecher für Störschall (Schulgeräusch)

LN: Die drei verschiedenen Stellungen des Laut-
sprechers für Nutzschall (Satzverständnistest)

Hierbei handelt es sich um einen phonetisch ausbalancierten Test, der aus 8 Satzgruppen zu je 10 Sätzen besteht. Jede der Satzgruppen enthält 50 Wörter, die Sätze haben untereinander keinen Sinnzusammenhang. Die Lautstärkendifferenz zwischen den betonten Silben der einzelnen Sätze beträgt weniger als 5 dB (Niemeyer 1967).

Gruppe 1

1. Geld allein macht nicht glücklich.
2. Böse Menschen verdienen ihre Strafe.
3. Mittwoch kommt uns Besuch passend.
4. Ich bin nicht naß geworden.
5. Uns're Eltern tanzen Wiener Walzer.
6. Lärmt nicht, Jungs, Vater schreibt!
7. Wer weiß dort genau Bescheid?
8. Er geht links, sie rechts.
9. Leider ist dies Haus teuer.
10. Dienstag wieder frisch gebrannte Mandeln.

Gruppe 2

1. Heute jeder Platz: eins fünfzig.
2. Nervöse Menschen brauchen viel Ruhe.
3. Unser Treffpunkt: Zwei Uhr am Neumarkt.
4. Gegen Abend wird's kühl.
5. Adolf möchte wohl Lehrer werden.
6. Iß Dein Essen nie hastig.
7. Diese Kleider findet Inge herrlich.
8. Bist Du kalt geworden?
9. Ursel weint, aber Heinz lacht.
10. Stehend macht man seine Aussagen.

Gruppe 3

1. Diese Durchsage ist ohne Gewähr.
2. Hauptsache: Gesund und glücklich.
3. Laß bitte das Licht brennen!
4. Wie finden Sie meinen neuen Hut?
5. Nehmt doch Butter zum Brot!
6. Doris fährt zu weit links!
7. Begreifen Sie meine schwierige Lage?
8. Manche Menschen vertragen keine Erdbeeren.
9. Nichts verletzt mehr als Spott.
10. Dietrich erwartet Dich um drei.

Gruppe 4

1. Öfen brauchen Kohlen und Briketts.
2. Heute jeder Strauß Blumen zwei Mark.
3. Du begrüßt erst Deinen Gast.
4. Wir werden Euch nie vergessen.
5. Darf ich Deine Schleife binden?
6. Wir spielen alle Tage.
7. Schlaf vor Mitternacht ist gesund.
8. Deine Uhr steht drei Minuten.
9. Sie ißt kein salziges Gericht.
10. Sechs Mädchen wollen Schwester werden.

Gruppe 5

1. Guten Morgen, meine Damen und Herren!
2. Du darfst Dich wieder setzen.
3. Freilich, trockenes Wetter brauchen wir!
4. Sie sollte Medizin nehmen.
5. Gut Ding will Weile haben.
6. Vorm Essen Deine Hände waschen.
7. Mach Dir's bequem, alter Freund!
8. Abends lieber zeitig schlafen gehen.
9. Schnupfen stört uns natürlich sehr.
10. Lange nicht geseh'n, mein Lieber!

Gruppe 6

1. Motoren brauchen Benzin, Öl und Wasser
2. Unser Doktor besucht Vater täglich.
3. Er schüttelt kräftig Deine Hand.
4. Ich bin dreißig Jahre alt.
5. Jungen lieben Streit, Mädchen Eintracht.
6. Doris will ihre Suppe essen.
7. Nüsse muß man gut kauen.
8. Deine Uhr geht vor.
9. Allzu lebhaftes Kinder machen nervös.
10. Edith möchte gern Haushalt lernen.

Gruppe 7

1. Alle Kinder essen gern Eis.
2. Unsere beiden Hunde haben Durst.
3. Jeden Freitag gibts frischen Fisch.
4. Kein gutes Wetter, wenige Gäste.
5. Erste Stunde Deutsch, dann Englisch.
6. Nun bin ich mächtig gespannt.
7. Mein Arzt empfahl dringend Bäder.
8. Diese Wohnung liegt zu hoch.
9. Zentner für zwölf Mark frei Haus.
10. Unser Haar braucht Pflege.

Gruppe 8

1. Vorsicht, Zug fährt ab!
2. Mein Dackel pariert aufs Wort.
3. Zum Ausweis gehört ein Lichtbild.
4. Leider darf Doris nicht bleiben.
5. Unsere Söhne lieben flotte Tänze.
6. Diese Mannschaft schoß gleich drei Tore.
7. In Eurer Wohnung waren Diebe.
8. Anschrift und Marke nicht vergessen!
9. Adler fliegen tausend Meter hoch.
10. Diese Gegend nennt man Sandwüste.

In einer Voruntersuchung von Heck (Dissertation 1981) mit normalhörenden Kindern hat sich der Marburger Satzverständnistest, der ursprünglich für Erwachsene konzipiert wurde, als geeignetes Testmaterial auch für Kinder ab etwa einem Alter von 8 Jahren erwiesen. Von diesem Zeitpunkt an waren die untersuchten Kinder durchweg in der Lage, die Sätze korrekt wiederzugeben und sinngemäß zu verstehen, selbst wenn ihnen einzelne Worte nicht geläufig waren.

Da die Testsituation der Schulsituation möglichst nahe kommen sollte, wurde als Störschall keine der bekannten Formen des Rauschens (weißes Rauschen, sprachsimulierendes Rauschen, etc.) eingesetzt, sondern ein repräsentatives Schulhintergrundgeräusch. Die Aufnahmen, die zur Herstellung dieses Geräuschbandes dienten, wurden während einer Mathematikstunde in Mengenlehre in einer Klasse des 2. Schuljahres gemacht (Heck, Dissertation 1981). Das Schulgeräusch wurde über zwei getrennte Kanäle auf einem Stereotonbandgerät aufgezeichnet. Die Stellen, an denen die Stimme des Lehrers zu hören war, wurden herausgeschnitten. Nähere Einzelheiten über Entstehung und Eigenarten des Schulhintergrundgeräusches sind der Dissertation von Heck (1981) zu entnehmen. Abbildung 6 zeigt eine graphische Darstellung der Pegelstatistik des verwendeten Störgeräusches, dessen mittlere Lautstärke 58 dB (A) beträgt, mit wenigen Spitzenwerten bis zu 72 dB (A).

Sowohl Stör- als auch Nutzschallpegel blieben während des gesamten Versuchs konstant. Die beiden getrennt aufgezeichneten Kanäle des Stereogeräuschbandes wurden auch getrennt, jeder Kanal über einen der beiden Störschalllautsprecher, wiedergegeben.

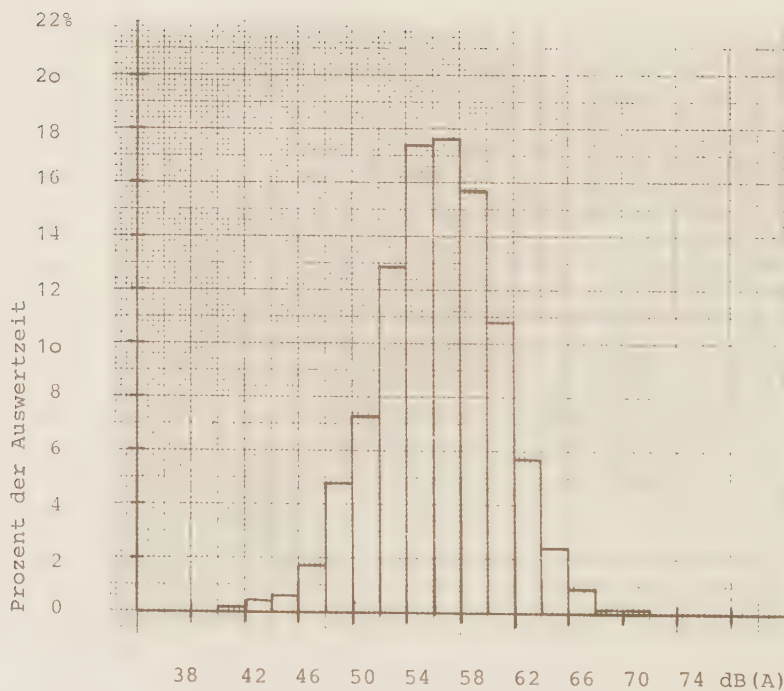


Abbildung 6

Pegelstatistik des Störgeräusches mit Hilfe des "Noise Level Analyzer" Typ 4426 von Brüel&Kjaer (nach Heck 1981)

Als Abspiellautstärke für das Schulgeräusch diente die Originallautstärke des Bandes von im Mittel 58 dB (A). Die Sprachlautstärke des Marburger Satzverständnistest wurde ebenfalls auf einen Mittelwert von 58 dB (A) eingestellt, da sich in den Vorversuchen von Heck (Dissertation 1981) mit normalhörenden Kindern gezeigt hatte, daß die gewählte Methode bei diesem Verhältnis von Stör- zu Nutzschall die größte Trennschärfe besitzt. Das durchschnittliche Wortverständnis für hörgesunde Kinder liegt hier höher als 90 Prozent.

Aus jeder der drei Untersuchungsrichtungen wurden den einseitig hörgestörten Kindern 20 Sätze des Marburger Satzverständnistests zusammen mit dem Schulhintergrundgeräusch vorgespielt. Die Versuchsreihe wurde so durchgeführt, daß der Nutzschall die Probanden zuerst von vorne, dann von der gesunden Seite und zuletzt von der hörgeschädigten Seite her erreichte. In den Vorversuchen mit normalhörenden Kindern hatte sich gezeigt, daß die erste Satzgruppe durchschnittlich schlechter gehört wurde, als die folgenden Gruppen (Heck, Dissertation 1981). Aus diesem Grund wurde den Kindern zur Eingewöhnung an die Testsituation eine Satzgruppe vorgegeben, die nicht in die Auswertung miteinbezogen wurde. Die Probanden wurden aufgefordert, geradeaus zu blicken und die Kopfhaltung während des Tests nicht zu verändern. Das Verhalten der Kinder konnte beobachtet und notfalls korrigiert werden. In den kurzen Pausen zwischen den einzelnen Sätzen wiederholten die Probanden über Mikrofon alles was sie von dem Vorgesprochenen verstanden hatten. Wenn dies notwendig war, z. B. bei den jüngeren Kindern, wurde die Satzfolge durch Anhalten des Bandes verlangsamt, so daß

mehr Zeit zum Nachsprechen der Sätze blieb.

Jedes richtig wiederholte Wort wurde durch Ankreuzen in einem Testbogen vermerkt. Ausgewertet wurde nach Wort- und Satzverständnis, getrennt für die einzelnen Untersuchungsrichtungen. Das Wortverständnis W ist hier gleichbedeutend mit dem Begriff des Satzverständnisses bei Niemeyer (1967), dagegen sind in der vorliegenden Arbeit unter dem Satzverständnis S nur jene Sätze zusammengefaßt, die vollkommen einwandfrei wiedergegeben wurden. Bei dem gewählten Versuchsmodus, aus jeder Testrichtung jeweils 2 Satzgruppen zu je 50 Worten vorzuspielen, entspricht jedes nachgesprochene Wort einem Prozent der Gesamtverständlichkeit für die betreffende Untersuchungsrichtung.

Mit fünf von sechs Kindern, bei denen noch Hörreste auf dem geschädigten Ohr vorhanden waren, wurde der gesamte Test nach Anpassung eines herkömmlichen Hörgerätes wiederholt. Das sechste Kind dieser Gruppe konnte nicht mehr mit Gerät getestet werden, da es nicht länger im Stande war, sich zu konzentrieren.

Ergebnisse

In Tabelle 2 sind die Hörleistungen aller 15 einseitig hörgestörten Patienten für die drei untersuchten Testrichtungen wiedergegeben. Die Ergebnisse sind nach dem Alter der Kinder in absteigender Reihenfolge geordnet. Als Vergleichsgruppe dient eine Gruppe von 24 normalhörenden Kindern im Alter von 8-14 Jahren, die von Heck (Dissertation 1981) nach derselben Methode und unter gleichen Versuchsbedingungen untersucht wurde.

Betrachtet man die Individualwerte der Probanden, so fällt auf, daß die beiden letzten Kinder innerhalb der Reihe (14 und 15) in ihrer Hörleistung durchschnittlich an der unteren Grenze der vorkommenden Werte liegen. Diese Abweichungen werden verständlich, wenn man sich beide Patienten etwas näher ansieht. Das 15. Kind ist mit 7 1/2 Jahren das jüngste in der Reihe und zudem zwar in Deutschland, aber als Kind ausländischer Eltern, geboren. Das 14. Kind, das die deutlichsten Unterschiede zu den anderen aufweist, liegt mit 8 1/2 Jahren ebenfalls an der unteren Altersgrenze für die eine Durchführung des Tests noch sinnvoll erscheint. Es leidet seit einiger Zeit an leichten Verhaltensstörungen, die sich während des Versuchs durch motorische Unruhe und Konzentrationschwäche bemerkbar machten.

Bei allen übrigen Probanden zeigen die Ergebnisse für die beiden Testrichtungen von vorne und von der gesunden Seite her ein relativ einheitliches Bild. Das Wortverständnis liegt hier ausnahmslos höher als 80 Prozent, das Satzverständnis höher als 70 Prozent. Vergleicht man diese Werte mit den Individualwerten normalhörender Kinder, die in Tabelle 3 zu finden

	Schallrichtung von vorne		Schallrichtung auf das gesunde Ohr		Schallrichtung auf das hör- gestörte Ohr	
	W %	S %	W %	S %	W %	S %
1	90	90	90	85	79	70
2	92	90	99	95	85	70
3	90	85	100	100	27	20
4	97	90	99	95	66	50
5	99	95	99	95	88	75
6	98	90	96	85	49	30
7	83	75	85	80	56	45
8	89	85	100	100	76	65
9	96	85	97	90	44	25
10	98	90	98	90	39	30
11	97	85	95	95	56	50
12	84	70	90	90	43	35
13	98	90	98	90	85	60
14	74	70	67	60	40	40
15	93	80	82	60	35	25

Tabelle 2

Individualwerte der 15 einseitig hörgestörten Kinder für den Marburger Satzverständnistest mit Schulstörgeräusch. Angegeben sind die prozentualen Werte der Wortverständlichkeit (W) und der Satzverständlichkeit (S) für die drei getesteten Nutzschallrichtungen (von vorne, im 45° Winkel zum gesunden Ohr und im 45° Winkel zum hörgestörten Ohr). Die mittlere Lautstärke von Satztest und Störgeräusch betrug 58 dB (A). Es wurden jeweils 2 Satzgruppen = 20 Sätze ausgewertet.

	Schallrichtung von vorne		Schallrichtung von rechts (45°)		Schallrichtung von links (45°)	
	W %	S %	W %	S %	W %	S %
1	97	90	96	80	96	80
2	97	85	89	60	84	60
3	92	80	92	85	87	65
4	92	65	81	55	89	60
5	89	65	91	80	81	65
6	88	65	84	65	93	80
7	97	85	95	85	92	70
8	100	100	92	85	88	85
9	94	80	98	90	95	80
10	97	85	91	75	93	80
11	87	65	96	95	95	85
12	95	75	99	95	93	85
13	95	80	83	60	93	70
14	91	70	93	80	95	75
15	98	90	99	95	91	85
16	98	90	100	100	99	95
17	99	95	99	95	98	90
18	99	95	93	85	98	95
19	95	85	94	80	95	75
20	89	85	98	90	96	95
21	89	85	91	75	96	85
22	100	100	97	90	98	90
23	99	95	100	100	100	100
24	97	90	88	80	97	95

Tabelle 3

Individualwerte der 24 beidseitig normalhörenden Kinder für den Marburger Satzverständnistest mit Schultörgeräusch. Angegeben sind die prozentualen Werte der Wortverständlichkeit (W) und der Satzverständlichkeit (S) für die drei getesteten Nutzschallrichtungen (von vorne, im 45° Winkel von rechts und im 45° Winkel von links). Die mittlere Lautstärke vom Satztest und Störgeräusch betrug 58 dB (A). Es wurden jeweils 2 Satzgruppen = 20 Sätze ausgewertet. (Tabelle nach Heck, unveröffentlichte Aufzeichnungen).

sind, so ergeben sich keine gravierenden Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Die untere Leistungsgrenze für die Wortverständlichkeit liegt hier ebenfalls bei 80 Prozent, diejenige für die Satzverständlichkeit bei 55 bis 60 Prozent und damit sogar niedriger als bei den einseitig hörgestörten Kindern. Kommt der Nutzschall jedoch aus der Richtung der hörgeschädigten Seite, zeigen sich sowohl Unterschiede zu Normalhörenden, als auch größere Abweichungen innerhalb der Gruppe der Hörgeschädigten. Die Individualwerte der Wortverständlichkeit schwanken hier zwischen 27 und 88 Prozent, die der Satzverständlichkeit zwischen 20 und 75 Prozent.

Diese Unterschiede sind nur zum Teil mit der Verschiedenheit der einzelnen Hörstörungen zu begründen. Zwar weisen die Kinder mit einseitiger Hochtonschwerhörigkeit und diejenigen, bei denen noch Reste der Hörfähigkeit auf dem geschädigten Ohr vorhanden sind, durchschnittlich höhere Werte der Verständlichkeit auf, jedoch zeigen 3 von 7 Kindern mit einseitiger Taubheit eine erstaunlich hohe Wort- und Satzverständlichkeit von über 50 Prozent. In einem Einzelfall von einseitiger Surditas (Proband 13) liegen die Werte für Wortverständlichkeit mit 85 Prozent und für Satzverständlichkeit mit 60 Prozent sogar voll im Bereich der Variationsbreite normalhörender Kinder. Dieses Kind zählt mit 8 1/2 Jahren zwar zu den jüngsten der untersuchten Kinder, arbeitete aber während des Tests konzentriert mit. Nach den Angaben der Eltern ist es sehr ehrgeizig und erbringt überdurchschnittliche schulische Leistungen.

Insgesamt weichen die Testergebnisse von 4 bzw 5 Kindern (wenn man die leicht erniedrigte Wortver-

ständigkeit von 76 Prozent in einem Fall unberücksichtigt läßt) nicht von denen Normalhörender ab. In dieser Gruppe befinden sich auch die beiden Hochtonschwerhörigen; sie haben hier jedoch die schlechtesten Ergebnisse.

In Tabelle 4 sind Mittelwerte und Standardabweichungen für die Testleistungen aller 15 einseitig hörgestörten Kinder, getrennt nach den verschiedenen Untersuchungsrichtungen, angegeben. Tabelle 5 enthält die entsprechenden Werte ohne die Ergebnisse der beiden jüngsten Patienten, die, wie erwähnt, stärker von denen der übrigen Probanden abweichen, jedoch wegen der geringen Zahl der Versuchsteilnehmer relativ großen Anteil an der Berechnung der statistischen Größen haben.

Für normalhörende Kinder im Alter von 8-14 Jahren fand Heck (Dissertation 1981) keine signifikanten Unterschiede der Verständlichkeit zwischen den verschiedenen Nutzschallrichtungen. Aus diesem Grund gibt er Durchschnittswerte der Hörleistung für den gesamten Marburger Satztest mit Schulstörgeräusch an, die 93,8 Prozent für die Wortverständlichkeit und 82,3 Prozent für die Satzverständlichkeit betragen (Tabelle 6). Stellt man diese durchschnittlichen Testleistungen der normalhörenden Probanden den Untersuchungsergebnissen der einseitig hörgeschädigten Kinder gegenüber, so ergeben sich für die Nutzschallrichtung von vorne mit 91,9 Prozent Wortverständlichkeit und 84,7 Prozent Satzverständlichkeit keine nennenswerten Unterschiede zwischen beiden Gruppen (Tabelle 4). Werden zu diesem Vergleich die Werte der Tabelle 5 herangezogen, so ist die Übereinstimmung für das Wortverständnis mit 93,1 Prozent gegenüber 93,8 Prozent bei Gesunden noch größer.

Nutzschallrichtung von vorne		Nutzschallrichtung auf das gesunde Ohr		Nutzschallrichtung auf das hörgestörte Ohr		
	W %	S %	W %	S %	W %	S %
$\bar{x}$	91,9	84,7	93,0	87,3	57,9	46,0
s	7,1	7,7	9,1	12,4	20,5	18,5

Tabelle 4

Mittelwert $\bar{x}$ und Standardabweichung s für den Marburger Satzverständnistest mit Schulstörgeräusch bei 15 einseitig hörgestörten Kindern, getrennt nach Wortverständnis W und Satzverständnis S. Den Berechnungen liegen die Individualwerte aller 15 Probanden aus Tabelle 2 zugrunde.

Nutzschallrichtung von vorne		Nutzschallrichtung auf das gesunde Ohr		Nutzschallrichtung auf das hörgestörte Ohr		
	W %	S %	W %	S %	W %	S %
$\bar{x}$	93,1	85,7	94,9	89,3	59,1	46,4
s	5,3	6,8	5,8	10,2	20,6	19,2

Tabelle 5

Mittelwert $\bar{x}$ und Standardabweichung s für den Marburger Satzverständnistest mit Schulstörgeräusch bei 13 einseitig hörgestörten Kindern, getrennt nach Wortverständnis W und Satzverständnis S. Die Berechnung aus den in Tabelle 2 angegebenen Individualwerten der Probanden von 1 bis 13 (ohne 14 und 15).

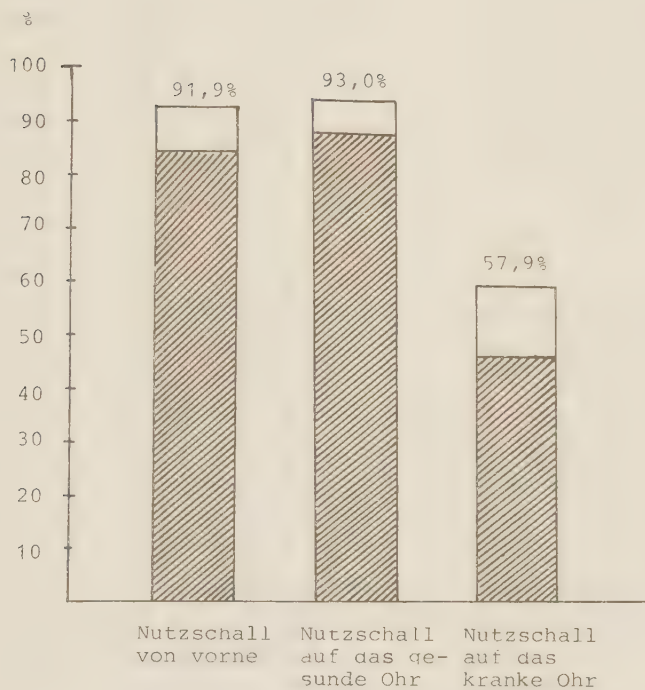
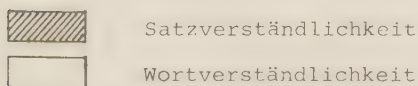


Abb. 7

Graphische Darstellung der durchschnittlichen Wort- und Satzverständlichkeit der 15 einseitig hörgestörten Kinder für die 3 verschiedenen Nutzschallrichtungen.



Nutzschallrichtung von vorne	Nutzschallrichtung von links		Nutzschallrichtung von rechts		Gesamtverständ- lichkeit
	W %	S %	W %	S %	
$\bar{x}$ 93,4		81,0	94,8	83,3	
s 4,8		11,6	4,1	11,0	
			93,3	82,5	93,8
			5,4	12,6	3,6
					9,8

Tabelle 6

Mittelwert $\bar{x}$ und Standardabweichung s für den Marburger Satzverständnistest mit Schül-
störgeräusch bei 24 normalhörenden Kindern im Alter von 8 bis 14 Jahren (Dissertation,
Heck 1981). Diese Werte wurden, getrennt nach Wort- und Satzverständlichkeit, aus den
Individualwerten der Hörleistung aller 24 Probanden, die in Tabelle 3 angegeben sind,
berechnet. Die mittlere Lautstärke von Satztest und Störgeräusch betrug jeweils 58 dB (A).
Aus jeder der drei Nutzschallrichtungen (von vorne, im 45°Winkel von links und im 45°
Winkel von rechts) wurden 2 Satzgruppen (20 Sätze) ausgewertet. Die Spalte mit der
Überschrift " Gesamtverständlichkeit " enthält den Mittelwert und die Standardabweichung
der Hörleistung zusammengefaßt für alle drei Testrichtungen.

Die Satzverständlichkeit weicht hier mit 85,7 Prozent geringfügig nach oben von den Werten der Normalhörenden ab. Die Abweichungen, vor allem für die Satzverständlichkeit, werden deutlicher, wenn der Nutzschaall die Probanden von der hörgesunden Seite her erreicht. Mit 89,3 Prozent ist das Satzverständnis hier um 7 Prozent höher als bei der erwähnten Vergleichsgruppe.

Heck (Dissertation 1981) fand in seiner Untersuchung bei normalhörenden Kindern keine Altersabhängigkeit der Hörleistung. Auch bei den einseitig hörgestörten Patienten liegen die Abweichungen der Mittelwerte zwischen beiden Altersgruppen (älter als 10 Jahre, bis 10 Jahre alt), für den Nutzschaall von vorne und von der gesunden Seite her im Zufallsbereich, wenn man die Testleistungen der Probanden 14 und 15 unberücksichtigt läßt (Tabelle 7). Für die hörgeschädigte Seite scheint eine Altersvariabilität vorhanden zu sein. Die älteren Kinder zeigen insgesamt ein um durchschnittlich etwa 7 Prozent höheres Wort- und Satzverständnis als die Jüngeren. Bei der geringen Zahl der Versuchsteilnehmer jedoch, sind die Unterschiede statistisch schlecht absicherbar und könnten durchaus noch zufallsbedingt sein.

Untersuchung von 5 Kindern mit Hörgerät

Fünf Kinder im Alter zwischen 9 und 13 1/2 Jahren (siehe Tabelle 1: Kind 2, 5, 7, 9 und 12), die vergleichbare Hörreste im Bereich ab 60 dB (A) auf dem geschädigten Ohr aufweisen, wurden sowohl mit, als auch ohne Hörgerät getestet. Eine Gegenüberstellung der Hörleistung dieser Kinder mit und ohne Gerät ist in Tabelle 8 zu finden. Mit Hörhilfe beträgt die durchschnittliche Wortverständlichkeit für die hörgeschä-

	Nutzschallrichtung von vorne		Nutzschallrichtung auf das gesunde Ohr		Nutzschallrichtung auf das hörgestörte Ohr	
	W %	S %	W %	S %	W %	S %
1. Älter als 10 Jahre	92,7	87,9	95,4	90,7	64,3	51,4
2. Bis 10 Jahre, ohne die Probanden 14 und 15	92,9	84,2	96,3	92,5	57,2	44,2
3. Bis 10 Jahre mit den Probanden 14 und 15	90,9	81,9	91,1	84,4	52,3	41,3

1
38
1

Tabelle 7

Mittelwerte der Versuchsergebnisse aller 15 einseitig hörgestörten Kinder für den Marburger Satzverständnistest mit Schultörgeräusch.

In Zeile 1 sind die durchschnittlichen Testergebnisse der 7 Kinder zusammengefaßt, die zu Zeitpunkt der Untersuchung über 10 Jahre alt waren.

Zeile 2 enthält die durchschnittlichen Testergebnisse von 6 Kindern (ohne die beiden jüngsten Probanden), die bei der Untersuchung bis zu 10 Jahren alt waren.

Zeile 3 gibt die durchschnittlichen Testergebnisse aller 8 Kinder (einschließlich der beiden jüngsten Probanden) wieder, die zum Untersuchungszeitpunkt 10 Jahre alt und jünger waren.

hörgestörtes Ohr

Probanden	a) mit Gerät		b) ohne Gerät	
	W %	S %	W %	S %
2	82	70	85	70
5	83	60	88	75
7	67	50	56	45
9	49	20	44	25
12	52	40	43	35
$\bar{x}$	66,6	48,0	63,2	50,0

Tabelle 8

Wort- und Satzverständnis auf dem hörgeschädigten Ohr für den Marburger Satztest mit Schulstörgeräusch a) mit Hörgerät und b) ohne Hörgerät.

Untersucht wurden fünf Kinder mit einseitiger hochgradiger Schallempfindungsstörung (Hörrestigkeit).

digte Seite 66,6 Prozent, ohne Gerät erreicht sie mit 63,2 Prozent einen etwas niedrigeren Wert. Dagegen liegt das Satzverständnis ohne Hörgerät mit 50 Prozent gegenüber 48 Prozent mit Gerät sogar geringfügig höher.

Aus dieser Gegenüberstellung ist zu erkennen, daß in keinem der Fälle eine deutliche Verbesserung des Sprachverständnisses durch das Tragen einer herkömmlichen Hörhilfe erreicht werden konnte. Insgesamt betrachtet weichen die Mittelwerte mit und ohne Gerät praktisch nicht voneinander ab.

Dieses Ergebnis dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die zentralen Hörbahnen durch den vorgeschalteten Schaden peripherer Strukturen sich erst gar nicht voll entwickeln können. bzw. nachträglich durch mangelnde Reize atrophieren.

Diskussion

Im Gespräch mit den einseitig hörgestörten Kindern, bei dem sich Untersucher und Patienten gegenüber-saßen, zeigten sich, verglichen mit normalhörenden Gleichaltrigen, keine Auffälligkeiten. Bei normal-lauter Unterhaltung war die Hörbehinderung in kei-ner Weise am Verhalten der Probanden zu erkennen. Sprachliche Entwicklung und Wortschatz der Kinder waren altersentsprechend; für eine Beeinträchtigung des Sprachverständnisses fanden sich während des Gespräches keine Anhaltspunkte.

Wie sich aus der Anamnese ergab, befanden sich zwei der Probanden wegen eines Stammelfehlers eine Zeit lang in logopädischer Behandlung. Dieser konnte je-doch bei beiden Kindern völlig zum Verschwinden ge-bracht werden und stand nicht in Zusammenhang mit der Hörstörung.

Auffällig ist, daß zwei der 15 untersuchten Kinder an Lese- und Rechtschreibeschwäche litten. Zwar soll Hochtonverlusten bei der Legasthenie eine gewisse Bedeutung zukommen, was vermutlich auf Unterscheidungs-schwierigkeiten bei Konsonanten zurückzuführen ist (Berendes, Link, Zöllner 1979). Für die einseitige Hörstörung ist jedoch weder eine Beziehung zur Legas-thenie bekannt, noch ist diese wahrscheinlich.

Insgesamt scheint es keine typischen Besonderheiten der sprachlichen Entwicklung bei einseitig höрге-schädigten Kindern zu geben. Vor allen Dingen aber konnte bei den Probanden in der vorliegenden Unter-suchung keine Sprachentwicklungsverzögerung festge-stellt werden, die noch bis in die Schulzeit hinein ihre Auswirkung gehabt hätte.

Unterrichtsräume können trotz Lärmschutzmaßnahmen meist nur begrenzt vom heute doch erheblichen Umweltlärm abgeschirmt werden. Zudem wird durch moderne Unterrichtsformen, die besonders in den ersten Schuljahren spielerische Elemente in den Unterrichtsablauf miteinbeziehen, oft ein beträchtlicher Hintergrundlärm verursacht. Durch die Verwendung eines realen Schulgeräusches wurde angestrebt, eine Testsituation herzustellen, die den geschilderten Geräuschverhältnissen weitgehend entspricht. Das Durcheinander von Stimmen und Geräuschen, das in der Literatur als Partyeffekt bekannt ist, konnte durch dieses Schulhintergrundgeräusch relativ gut nachgeahmt werden.

Es hat sich jedoch als praktisch unmöglich erwiesen, in einem vorgegebenen Sprachlabor alle Bedingungen und Verhältnisse zu berücksichtigen, die in der realen Schulsituation auftreten. Die akustischen Verhältnisse in den einzelnen Klassenräumen unterscheiden sich oft erheblich. Sie hängen unter anderem von der Größe des Raumes, von dessen Bauweise und von der Art der verwendeten Baumaterialien ab. So herrschen z. B. in einem großen, hohen Schulsaal mit Steinfußboden ganz andere Hallbedingungen, als in einem kleineren, niedrigen Raum, der mit Teppichboden ausgelegt ist. Diese Unterschiede in der Akustik einzelner Schulräume können in einem Sprachlabor nicht erfaßt werden.

Die Testsprache des Bandes, die durch gleichmäßige Lautstärke, deutliche Aussprache und relativ langsame Sprechgeschwindigkeit gekennzeichnet ist, macht sprachaudiometrische Untersuchungen erst möglich und vergleichbar (Niemeyer 1967). Sie hat jedoch den Nachteil, daß sie den tatsächlichen Verhältnissen nur bedingt entspricht. Die normale Umgangssprache, also auch

die Sprache in der Schule, lebt vom Wechsel der Sprechgeschwindigkeit und Sprachlautstärke. Ihre Verständlichkeit wird oft durch die Eigenarten einer Stimme oder durch die Sprechweise erheblich erschwert. Aus Gründen der Reproduzierbarkeit des Testes war es jedoch nicht möglich, die genannten Faktoren zu berücksichtigen.

Auch mußte in der vorliegenden Untersuchung aus räumlichen Gründen auf weitere Testrichtungen für den Nutzschall verzichtet werden. Gerade im Hinblick auf die Schulsituation könnte es aber von Interesse sein, auch Testergebnisse für den Nutzschall zu erhalten, der die Probanden von hinten her erreicht, da gewährleistet sein sollte, daß einseitig hörgestörte Kinder auch die Unterrichtsbeiträge der hinter ihnen sitzenden Mitschüler verstehen.

Insgesamt wird aus den Versuchsergebnissen deutlich, daß die einseitig hörgeschädigten Probanden bei Hintergrundlärm, wenn sie der Nutzschall von vorne oder von der gesunden Seite her erreicht, in keiner Weise gegenüber Normalhörenden benachteiligt sind. Sie zeigen unter den gewählten Versuchsbedingungen im Gegenteil sogar ein durchschnittlich höheres Satzverständnis als die Vergleichsgruppe hörgesunder Kinder. Möglicherweise kommen diese Unterschiede durch besseres Hinhören und vermehrte Konzentration auf das normalhörende Ohr zustande. Eine Erklärung für dieses Versuchsergebnis könnte auch ein von Hirsh (1948) beschriebener Effekt sein. Er fand heraus, daß bei gleichzeitigem Anbieten von Nutz- und Störschall bei geringeren Lautstärken als 55 dB ein Summationseffekt für beidohriges Hören auftritt. Bei größeren Lautstärken als 55 dB beobachtete er, besonders für tiefe Töne und Sprache, einen Hemmungseffekt zwi-

schen beiden Ohren. Der Nutzschall mußte, um gehört zu werden, 5-8 dB lauter eingestellt werden als bei einohrigem Hören.

Wurde in der vorliegenden Untersuchung den Kindern der Satztest von der hörgeschädigten Seite her angeboten, so wurden im Durchschnitt noch knapp die Hälfte der Sätze vollständig wiedergegeben, während Normalhörende rund 80 Prozent richtig verstanden.

Die extremen Bedingungen der Testsituation, in der Nutz- und Störschall die gleiche Intensität erreichten, kommen im Schulalltag nur dann vor, wenn Mitschüler versuchen zu helfen und " vorsagen ". Doch selbst bei dieser Versuchsanordnung ist eine eindeutige Trennung von einseitig Hörgestörten und NormalHörenden nur in einem Teil der Fälle möglich. Insgesamt weichen die Testleistungen von einem Drittel der untersuchten Probanden nicht von denen hörgesunder Kinder ab. Allein aufgrund der Versuchsergebnisse, ohne Kenntnis ihrer Audiogrammkurve, hätte man diese 5 Probanden für normalhörend halten müssen. In dieser Gruppe nehmen die beiden Hochtonschwerhörigen eine gewisse Sonderstellung ein. Ihr Gehör ist im tiefen Frequenzbereich normal; die Hörstörung betrifft nur den hohen Anteil der Sprachfrequenzen. Im Gegensatz zu den von anderen Autoren (Niemeyer 1969 und 1976, Schulz-Coulon 1973) bei Untersuchungen mit Hochtonschwerhörigen benutzten Störgeräuschen, verdeckt das Schulhintergrundgeräusch nicht selektiv die tiefen Sprachfrequenzen. Bei der Art des verwendeten Hintergrundgeräusches reicht das Gehör der einseitig Hochtonschwerhörigen daher auch auf der geschädigten Seite zum Verständnis der Sätze weitgehend aus. Die drei anderen Kinder dieser Gruppe unterscheiden sich jedoch in keiner Weise von den übrigen einseitig hörgestörten Probanden, sodaß ihre

ausgezeichneten Versuchsergebnisse, die denen Normalhörender entsprechen, nicht erklärt werden können.

In den fünf geschilderten und in ähnlichen Fällen dürfte sich die Frage nach einem Hörgerät von vornherein erübrigen. In den eigenen Versuchen waren durch die Verwendung von herkömmlichen Hörhilfen durchschnittlich keine Verbesserungen der Testergebnisse zu erreichen, sodaß ihr Einsatz bei einseitigen Hörstörungen nicht sinnvoll erscheint.

Mit CROS-Hörgeräten konnten bei plötzlichem einseitigem Hörverlust im Erwachsenenalter, also dann, wenn die Betroffenen beidohriges Hören gewohnt und zudem aus beruflichen Gründen auf ein gutes Gehör angewiesen waren, meist gute Erfolge erzielt werden (Johnson 1975). Obwohl CROS-Hörhilfen ursprünglich für rein einseitige Hörstörungen gedacht waren (Berendes, Link, Zöllner 1979), hat sich gezeigt, daß die Aussichten, daß ein Patient positiv auf den Gebrauch eines solchen Gerätes reagiert, im allgemeinen umso geringer sind, je besser er auf dem anderen Ohr hört (Harford und Barry 1965, Courtois und Hartvig Jensen 1976). Dies gilt besonders für Personen, bei denen die einseitige Hörstörung angeboren ist oder seit früher Kindheit besteht (Johnson 1975). Da sie den Unterschied zu beidohrigem Hören nie kennengelernt haben, wird ihnen ihr Gehörschaden nur selten bewußt (Fowler 1960). Diese einseitig Schwerhörigen sind, besonders wenn es sich um Kinder handelt, nur schwer zum Tragen eines Hörgerätes zu bewegen, da sie einerseits das Gerät als störend empfinden und sich andererseits bei Lärm nicht behindert fühlen (Johnson 1975). Die Ergebnisse, die mit CROS-Hörhilfen bei dieser Personen- gruppe erreicht wurden, waren daher im ganzen enttäuschend (Harford und Barry 1965, Courtois und Hartvig Jensen 1976).

Aufgrund der eigenen Untersuchungsergebnisse, und in Anbetracht der wenig ermutigenden Resultate mit beiden Arten von Hörgeräten, scheint es in Bezug auf die Schulsituation nicht gerechtfertigt, einseitig hörgestörte Kinder mit einer Hörhilfe zu versorgen. Selbst unter den schwierigen Testbedingungen finden sich nur bei etwa der Hälfte der Probanden erhebliche Abweichungen von den Hörleistungen Normalhörender, wenn der Nutzschall in Richtung auf das hörgestörte Ohr angeboten wurde. Unter Schulalltagsbedingungen dürfte sich der Gehörschaden noch weitaus weniger bemerkbar machen als im geschilderten Versuch.

Dennoch sind seltene Situationen denkbar, in denen ein Hörgerät eine Hilfe für das einseitig hörgestörte Kind darstellt. Diese Situationen setzen sich sicher aus mehreren negativen Komponenten zusammen. So können z. B. ungünstige Sitzplatzverhältnisse, starker Hintergrundlärm, eine große Klasse, Konzentrationsschwäche des Kindes usw. bei einer mittelgradigen einseitigen Hörstörung eine Hörgeräteversorgung angezeigt erscheinen lassen. Durch eine leichte, sonst nicht störende, Hörbehinderung auf dem sonst normalhörenden Ohr verändert sich die Lage schlagartig. Es zeigt sich dann eine echte Behinderung des Kindes in vielen Bereichen.

Wichtiger als die Versorgung mit einer Hörhilfe scheint bei einseitig hörgestörten Schülern die Berücksichtigung der richtigen Sitzplatzwahl innerhalb des Klassenverbandes zu sein. Sie sollte so erfolgen, daß das Gehör des normalhörenden Ohres voll ausgenutzt werden kann. Bei der herkömmlichen Sitzplatzverteilung in Reihen ist ein Platz seitlich in der Mitte

der Klasse, das gesunde Ohr der Klasse zugewandt, optimal. Voraussetzung für eine günstige Sitzplatzwahl ist die Zusammenarbeit von Eltern und Lehrkräften, die über die Problematik der einseitigen Hörstörung aufgeklärt sein sollten, was leider nicht immer der Fall ist.

Was Konzentrations- und Leistungsvermögen betrifft, zeigten die untersuchten Patienten, bis auf eine Ausnahme (Kind 14) während des Tests keine Auffälligkeiten. Die Kinder arbeiteten im Gegenteil durchweg konzentriert mit. Allerdings beklagte sich eine Mutter über zeitweilige Konzentrations- und Leistungsschwäche ihres Sohnes, die sich aber nach Angaben der Lehrerin in letzter Zeit gebessert hätten. Ob jedoch in beiden Fällen ein Zusammenhang zwischen der Hörstörung und dem Konzentrationsmangel besteht, konnte nicht geklärt werden. Daß der einseitige Gehörschaden durchaus kompensierbar ist, zeigen die Leistungen der beiden Mädchen, die trotz dieser Behinderung zur Zeit der Untersuchung Klassenbeste waren.

Z U S A M M E N F A S S U N G

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, den Grad der Behinderung einseitig hörgestörter Kinder gegenüber Normalhörenden darzustellen. Im freien Schallfeld wurden unter dem Einfluß von Störschall 15 einseitig hochgradig hörgestörte bzw. einseitig ertaubte Schulkinder auf ihr Sprachverständnis untersucht. Als Untersuchungsmaterial diente der Marburger Satzverständnistest für Erwachsene (Nutzschall), und als Störschall wurde ein Geräuschband mit einem repräsentativen Schulhintergrundgeräusch (Heck, Dissertation 1981) eingesetzt.

Der Nutzschall wurde den Kindern aus 3 verschiedenen Richtungen angeboten: von vorne und jeweils in einem 45° Winkel von rechts und von links. Die Lautstärke von Nutz- und Störschall blieb während der Versuche konstant und betrug für beide 58 dB (A). Die Kinder wurden angehalten, alle verstandenen Worte nachzusprechen. Ausgewertet wurde nach Wort- und nach Satzverständnis. 24 normalhörende Kinder, die zuvor unter den gleichen Versuchsbedingungen untersucht wurden (Heck, Dissertation 1981), dienten als Vergleichsgruppe.

Es zeigte sich, daß die einseitig hörgestörten Kinder selbst bei Hintergrundlärm Nutzschall, der sie aus der Richtung des gesunden Ohres oder von vorne her erreicht, gleichgut oder sogar geringgradig besser verstehen als Hörgesunde. Wird der Nutzschall von der hörgeschädigten Seite her angeboten, verstehen die einseitig hörgestörten Kinder durchschnittlich etwa 30 Prozent weniger als Normalhörende. Durch das Tragen eines Hörgerätes waren die Hörleistungen der hochgradig einseitig hörgestörten Kinder nicht zu verbessern.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. ALBRECHT, R.: Kleinkinder-Satzsprachaudiometrie-Test. Mschr. Ohr.hk. (Wien) 107, 2 (1973), 65-69.
2. ALBRECHT, W.: Die geburtstraumatischen Schädigungen des Ohres. Z. Hals.-, Nas.-, Ohrenheilk. 27 (1930), 495.
3. BARR, B., LUNDSTRÖM, R.: Deafness following maternal rubella. Retrospektiv and prospektiv studies. Acta otolaryng. (Stockholm) 53 (1961), 413-423.
4. BARTH, H.: Zur Frage: Geburtstrauma und Gehörorgan. Z. Hals.-, Nas.-, Ohrenheilkunde. 35 (1934), 1.
5. BERENDES, J., LINK, R., ZÖLLNER, F.: Hals-Nasen-Ohrenheilkunde in Praxis und Klinik. Stuttgart: Thieme 1979, 2. Auflage, Bd. 5 Ohr I, Bd. 6 Ohr II.
6. BOENNINGHAUS, H.-G.: Die Behandlung der Schädelbasisbrüche. Frontobasale und laterobasale Frakturen der Nase, der Nebenhöhlen und des Ohres. Stuttgart: Thieme 1960.
7. BOENNINGHAUS, H.-G.: Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1977.
8. COURTOIS, J., HARTVIG JENSEN, J.: Cross fitting of hearing aids. Scand. Audiol. 5 (1976), 137-146.
9. EVERBERG, G.: Etiology of unilateral total deafness in a series of children and young adults. Ann. Otol. (St. Louis) 69 (1960), 711-730.
10. FALKE, D.: Virologie. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1977.
11. FELDMANN, H.: Die Bedeutung des binauralen Hörens für die sprachliche Verständigung unter Lärmeinwirkung. Acta otolaryng. (Stockholm) 59 (1965), 133-139.
12. FOWLER, E. P.: Bilateral hearing aids for monaural total deafness. Arch. Otolaryng. (Chicago) 72 (1960), 57-58.

13. HARFORD, E., BARRY, S.: A rehabilitative approach to the problem of unilateral hearing impairment: the contralateral routing of signals (CROS). J. Speech Hear. Dis. 30 (1965), 121-138.
14. HECK, M.: Marburger Satzverständnistest bei Schulkindern mit Störgeräuschen aus der Schule. Mainz: Dissertation 1981.
15. HIRSH, I. J.: Binaural summation and interaural inhibition as a funktion of the level of masking noise. The American Journal of Psychology (Austin) 61 (1948), 205-213.
16. JAKOBI, H.: Erfahrungen mit der Kinderaudiometrie. Arch. Ohr.-, Nas.-, u. Kehlk.-Heilk. 169 (1956), 383.
17. JAKOBI, H.: Kinderaudiometrie. H.N.O. (Berlin) 6 (1956-1958), 1.
18. JOHANNSEN, H. S.: Zur Ätiologie der einseitigen Taubheit im Kindesalter. H.N.O. (Berlin) 22 (1974), 209-211.
19. JOHNSON, E. W.: Das CROS-Hörgerät. Z. für Hörgeräteakustik 14 (1975), 166-185.
20. KINNEY, C.: Laryngoscope 63 (1953), 220-226.
21. KLEY, W.: Die Unfallchirurgie der Schädelbasis und der pneumatischen Räume. Arch. Ohr.-, Nas.-, u. Kehlk.-Heilk. 191 (1958), 1.
22. KLEY, W.: Frakturen und Luxationen der Gehörknöchelchenkette bei Schläfenbeinfrakturen. Z. Laryng. Rhinol. 45 (1966), 292.
23. LEHNHARDT, W.: Zur einseitigen Taubheit im Kindesalter. Arch. Ohr.-, Nas.-, u. Kehlk.-Heilk. 180 (1962), 230-235.
24. MARSCHAK, A.: Über 50 Fälle von einseitiger Taubheit davon 7 angeboren. Z. Laryng. Rhin. Otol. 21 (1931), 145-153.
25. NIEMEYER, W.: Sprachaudiometrie mit Sätzen. H.N.O. (Berlin) 11 (1967), 335-343.

26. NIEMEYER, W.: Zur graduellen Abstufung der Schwerhörigkeit nach dem Sprachaudiogramm. Arch. Ohr.-, Nas.-, u. Kehlk.-Heilk. 194 (1969), 508-514.
27. NIEMEYER, W.: Speech audiometrie and fitting hearing aids in noise. Audiology 15 (1976), 421-427.
28. PLATTE, H.-J.: Konzeption eines sinnvollen Sprachverständnistests unter Störschalleinfluß. J. Audiolog. Technique (Zeitschr. Hörgeräte Akustik) 18 (1979), 208-226.
29. PLOMP, R.: Binaural and monaural speech intelligibility of connected discourse in reverberation as a funktion of azimuth of a single competing sound source (speech or noise). Acustica 34 (1976), 200-211.
30. POECK, K.: Neurologie. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1978, 5. Aufl., 286.
31. SCHULZ-COULON, H. J.: Über die Bedeutung des Umweltgeräusches für den Hochtonschwerhörigen. H.N.O. (Berlin) 21 (1973), 26-32.
32. SMITH, A.: Unilateral hereditary deafness. Lancet 237 (1939), 1172.
33. TONNING, F. M.: DIRECTIONAL Audiometry. Part 1-8. Acta Otolaryng. (Stockholm) 69 (1970), 388; 72 (1971), 352; 72 (1971), 404; 73 (1972), 44; 74 (1972), 37; 74 (1972), 206; 75 (1973), 425; 76 (1973), 114.
34. TOYNBEE, J.: Diseases of the ear. London 1860.
35. VAN DISHOECK, H. A. E., BIERMAN, T. A.: Ann. Otol. (St. Louis) 66 (1957), 963-980.
36. VOSS, O.: Geburtstrauma und Gehörorgan. Z. Hals.-, Nas.-, Ohrenheilk. 6 (1932), 182.
37. WELZL-MÜLLER, K.: Der Einfluß des Störlärms auf die Satzverständlichkeit. Laryng.-Rhinol. 60 (1981), 117-120.
38. WITTMACK, K.: Über die traumatische Labyrinthdegeneration. Arch. Ohr.-, Nas.-, Kehlk.-Heilk. 131 (1932), 59-124.

39. WULLSTEIN, H. L., WIGAND, M. E.: Über eine Hörhilfe für einseitig Ertaubte und ihre Voraussetzungen. Acta Otolaryng. (Stockholm) 54 (1962), 136-142.
40. WULLSTEIN, H. L.: Operationen zu Verbesserung des Gehörs. Stuttgart: Georg Thieme 1968.

Lebenslauf

Am 7.4.1951 wurde ich als Tochter des Arztes Dr. med. Emil Heinz Hancke und seiner Ehefrau Katherina, geb. Berck, in Langen/Hessen geboren.

Von 1958 bis 1962 besuchte ich die Ludwig-Erk-Schule (Grundschule) und von 1962 bis 1970 die Dreieichschule (Gymnasium) beide in Langen. In dieser Schule legte ich dann am 15.6.1970 die Reifeprüfung ab.

Zum Wintersemester 1970 nahm ich an der naturwissenschaftlichen Fakultät der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz das Studium der Anthropologie auf, welches zu diesem Zeitpunkt voll in den Fachbereich Biologie eingegliedert wurde.

Am 24.10.1972 bestand ich in Mainz die Diplom-Vorprüfung in Biologie und am 22.7.1976 die Diplom-Biologie-Hauptprüfung.

Vom Sommersemester 1976 studierte ich an der medizinischen Fakultät der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz. Ich bestand die ärztliche Vorprüfung (Physikum) am 31.8.1977, den ersten Abschnitt der ärztlichen Prüfung am 31.8.1978 und den zweiten Abschnitt der ärztlichen Prüfung am 22.8.1980.

Vom 15.10.1980 bis zum 15.9.1981 absolvierte ich das Praktische Jahr im St. Hildegardis-Krankenhaus in Mainz. Am 20.10.1981 bestand ich den dritten Abschnitt der ärztlichen Prüfung.

Die Approbation als Arzt erhielt ich am 2.11.1981.

Seit dem 1.12.1981 arbeite ich als Assistenzärztin in der Chirurgischen Klinik des Dreieich-Krankenhauses in Langen.

Janine Hancke

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. P. Biesalski, dem Leiter für Kommunikationsstörungen der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, für die Vergabe des Themas, die Überlassung des Arbeitsplatzes und die eingehende freundliche Betreuung der Doktorarbeit herzlich danken.

Meinen Dank möchte ich auch den Mitarbeitern des Institutes aussprechen, durch deren vielfältige Unterstützung die Einarbeitung im Fachgebiet der Audiometrie erleichtert wurde.

